



TITLE:

<技術報告>在学42年を振り返る時

AUTHOR(S):

小泉, 誠

CITATION:

小泉, 誠. <技術報告>在学42年を振り返る時. 技術室報告 2002, 3: 23-44

ISSUE DATE:

2002-03

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/233240>

RIGHT:

在学 4 2 年を振り返る時

小泉 誠

1 . はじめに

夜間高校 2 年生のとき理学部に勤務されていた先輩から紹介され、アルバイトとして防災研究所に来てからもう 42 年になった。思えば随分長い時間が経った。その時の人事記録を見ると昭和 34 年(1959 年)1 月 1 日に臨時用務員として採用されている。当時の日給 270 円、任期は 1 日で日々更新となっていた。

この原稿は「技術室報告」には相応しくないと思いながら、定年退職を目前に控えた者が辿ってきた道乗りをメモとして残すことで最後の義務を果たさんと紙面をお借りして記述させて頂きたいと思う。

42 年間を振り返った時いくつかのエポック (epoch) があったことに気づく。ただ必ずしもはっきりとした分界点があるわけではなく、オーバーラップする部分も多くある。はじめが田中 豊先生 (平成 10 年 8 月亡くなられた) との地殻変動研究のお手伝いの時代 (1959 年 ~ 1974 年頃) 2 番目が三雲 健先生のもと上宝観測所の発展とともに歩んだ年月 (1965 年 ~ 1986 年頃) 3 番目に佃 為成先生、竹内文朗先生のもとに研究所本館 2 階での地震波自動観測システム稼働時代 (1985 年 ~ 1995 年) 最後が技術室誕生以降 (1997 年 ~ 現在) ということになる。その間にいくつかの大学合同観測に参加したこと、海外出張を経験させてもらったこと、大きな地震災害が起こったこと等がある。古い時代から記述するが必ずしも順番通りにならないところがあるがお許し願いたい。時の流れがゆっくりしていたはじめの 2 つのエポックでのことが懐かしく思い出される。

2 . はじめての仕事

地殻変動研究室は赤レンガの建物 (現職員組合の北側) にあった (写真 1)。当時岸本兆方先生、田中豊先生、田中寅夫先生・津村建四朗先生 (お二人は当時大学院生) の机があったように記憶している。初めての仕事はバイメタル温度計の回転リングを燐青銅の細糸で水平に吊る事であった (図 1)。膨張率の異なる 2 種類の金属板を張り合わせると温度変化により曲がりが生じる。この金属板 2 つの曲がりを利用すると吊り下げ



筆者近影



写真 1 旧地殻変動研究室(本部構内)
後ろは建設中の事務棟

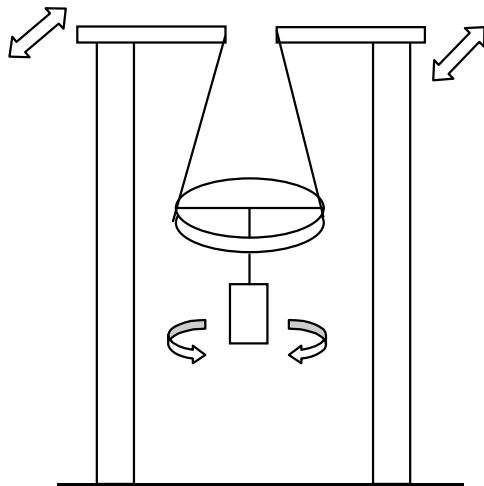
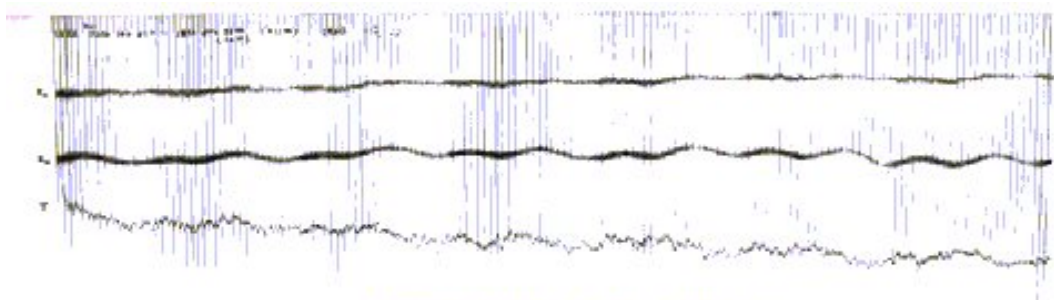


図1 バイメタル温度計

たリングに回転が生じ鏡の向きが変化するため、鏡に当たったランプの光路変化が写真

記録上に現れる。とにかく言われた通りやることだけを考えていた。リングが水平に回転するよう左右の糸の長さを調整すべく息を凝らして何度も試みたが糸はしばしば切れた。とにかく初めてのことで大変時間がかかった。リングを水平に左手で支え、右手で時計ドライバーを使いながら糸の長さを加減し小さなねじを締め付けた。後から考えると、リングを支える物、例えばこの場合糸巻きを縦に使うってリングの下に置いてやればいとも簡単に出来てしまう。結局この場合時計ドライバーだけではうまくいかず、

始めに工夫をしなかった事が原因で2時間以上かかってしまった。恥ずかしい話だが貴重な経験であった。



伸縮計記録（山良観測室）

写真2 印画紙記録の例（一週間巻き）

この研究室での仕事、すなわち定常業務（今ではこんな言い方になるが）は、印画紙（約60cm×20cm位の大きさ）に記録された7日分の土地傾斜計データや伸縮計データ（写真2）を1時間間隔で読取り、数値化して計算する仕事であった。紀伊半島を中心に地殻変動観測所と称して鉱山や昔の防空壕の坑内で地殻の傾斜、伸縮観測が行われていた。また近郊では上賀茂の山にある観測壕で一週間一度の記録取替に出かけていた。この写真記録をコンパレーターという読取器で成分毎に数値化していく（写真3）。横軸は時間軸で1時間が3mm～4mmの間で動かし、毎正時の位置を望遠鏡で覗きながら十字線を記録線に一致させる。読み取り値は表に記録するので一人では効率が悪く2人で行うことが多かった。傾斜計の記録を読取り解析シートに記入した後、移動平均を施し最終的には潮汐の



写真3 読取器（コンパレーター）

分潮解析を手回し計算機で行っていた。チャンネル数が多く一日に5枚の印画紙記録（約1ヶ月分）が読めれば良い方であった。この作業が先生方の研究資料になるので自分も地震予知の研究の一端を担っているものと思って一生懸命読取り作業を続けていた事を思い出す。印画紙記録は観測坑内の湿気 100%の場所で使うと記録開始時記録器ドラムに密着して巻き付けていたものが1週間後には膨張してふくれていることがあり、記録線にひずみを生じていることがあった。同様に時間軸側にも膨張による送りスピードのムラが生じて時間軸がリニアでなくなり時刻精度に狂いが生じていた。又コンパレーターのY軸（物差し側）がX軸（紙送り側）と完全に直角であったかどうかとか色んな問題点があったがまあいいかと目を瞑っていた。この当時は変化の絶対値を議論するのではなく、変化そのものに重きを置いていた時代であった。それでも少しアバウトな気がしていた。

3．敷地開拓時代

昭和37年（1962年）立命館大学理工学部（2部）の入学が決まった年、防災研究所が宇治へ移転することになった。京都市左京区しか知らない者にとって勤務先が宇治、それも宇治の何処かも分からず、大学が右京区衣笠では通学は不可能ではないかと退職を考えていた。先生方の計らいで少し早めに帰ってよろしいということで4年間大学に行くことが出来た。宇治構内の水道水が汚く、いつも水筒を肩から下げて通っていたので立命館大の友達から「お前は土木屋さんか？」とよく聞かれた。宇治キャンパスは少し前まで京大教養部在学の学生さんが来ていたところであった。火薬庫跡でスレート屋根の平屋建てや煉瓦建てが沢山あった。窓ガラスはパテで押さえてあったが乾燥してひび割れ、今にもはずれそうな物ばかりだった。建物周りは雑草群、それも結構背の高いもので埋まっていた。まず環境整備ということでマニラ麻という根深い雑草取りから始まった。雑草は根から掘り起こした。女性の職員の方々も加わった。火薬の薬莢のようなものが随分出てきた。根を取った跡にはカンナの花などを植えた。当時、宿直があったので夏の見回りには短パンに長靴を履いて歩いた。なぜならマムシが少し冷たくなったコンクリート道路に夕涼みに来ていたからである。また毎朝雀が廊下に紛れ込み、それを蛇が狙うためよく廊下や部屋に入ってきた。研究室のドアをあけた裏の床などにもいた。ほんとうに自然が120%の時代だった。

4．地殻変動部門にいた頃

この頃地殻変動部門は観測が盛んであった。紀伊半島周辺観測室の器械保守と地震の震動による傾斜計の吊り線切れやドリフト（器械的または傾斜・伸縮変化で信号が一方に流れる）による光路のスケールアウトが頻繁にあり、それを調整するため現地へ出かけることが多かった。その後もこの方式の観測が続いたが、この観測は器械的に不備なところがあって、その改良に加藤正明先生や津島吉男技官（いずれも故人）、細技官とともに加わった。やや重い水平振子



写真4 水平振子型傾斜計

型傾斜計を例に取ると、3点支持のスクリューの1点にかかる重量は6 kg程あり、その先端は鉛筆を削った様な形になっていて受け皿上に置かれていた(写真4)。従って自重で先端の変形が進む。また振子を動かすためにスクリューを回転させるのでここでも変形が進む。また、水平振子の支柱は固定せず置くだけになっており、地震動でずれるためこれらの欠点を直した。支持スクリューの先端は最終的には球形とし柱は埋め込みとした。

水平振子型傾斜計は振子を吊っている系の上下支点と鉛直軸とのなす角度で感度が決まる。その角度が小さいほど感度は高くなるが不安定になる。地面の傾斜変化は東西南北どの方向に傾くかは分からないが常に変化している。従って支柱もそれにつれて傾くので鉛直軸となす角度は変化する。すなわち感度も時々刻々変化する。その量は小さいが感度がリニアでないので変化量の算出は複雑になる。これは原理的な欠点ではないかと思っていた。よくドリフトした記録が見られたが器械的原因か実際の地面の動きかの判定は出来ず、多くは器械的な影響であっただろうと思った。もう少しいろんなチェックをすべきだったと反省している。

そして昭和45年(1970年)頃には平屋の建物から現在の本館2階に移転してきた。その後、昭和48年(1973年)に微小地震部門(岸本教授)が誕生、地震予知計測部門(三雲教授)、地殻変動部門(高田教授)がリスタートすることになり、三雲教授のもとで仕事をすることになった。

5. 転機、地震計と地震観測への関わり

1974年、東京大学地震研究所和歌山微小地震観測所の中村正夫先生が1年間、内地留学で地震予知計測部門に来られた。現名大教授の安藤雅孝先生もこのころ防災研に助手として任用されていた。地震予知計測部門といっても地殻変動観測を主流にやってきたので地震観測のための地震計も観測装置も全くなかった。そこへ地震観測のプロ、中村先生が来られたがあまりの何も無さを嘆かれていた。何しろ当時の地殻変動観測は器械式センサー(変化量をすべて鏡の回転に変える)電源トランス、光源ランプ、記録器(時計ゼンマイ式かモーター式駆動)印画記録紙があれば一応観測は出来たのである。研究室には実験機もなかったのでまず場所と机を確保した。地震観測用のアンプも電源もなく一から手作りで始めた。この時代はすべてアナログ方式であった。オペアンプもまだそんなには一般的でなくトランジスタ主流の頃だった。雑誌を見て±12Vの電源や、市販のアンプを真似て作った。地震計は勝島製作所の1 Hzしか知らなかった。これを分解して地震計の常数を求めた。すべて中村先生の手取り足取りの指導で教えていただいた。「これからはこんな時代遅れなことをしてはいけない」とよく聞かされた。

1974年夏には初めて地震観測というものの中村先生と出かけた。三重県と滋賀県の計4ヶ所に地震計を設置し約4ヶ月連続観測を行った(「伊賀・伊勢地方の地震活動」防災研究所年報第18号B 昭和50年4月)。当時は委託観測で現地の民家をお借りして記録紙を取り替えてもらうことが常だった。地震観測点の選定方法、観測の重要性を住民の方へ説明するための交渉術、計器設置場所の確保、電気代のこと、すべてについて学んだ。一般社会の出来事、その土地の歴史など幅広い知識が必要であること、もちろん地震学全般や大きな歴史地震についても知っていなければならないことを教えられた。このことがその後の地震観測に携わるきっかけとなった。もしこの時、地震計のこと、地震観測のことを教

えてもらっていなかったらすでに大学にはいなかったと思う。今日まで防災研究所で勤務出来たのは中村先生との出会いがなければ実現しなかっただろうとつくづく思う。なぜならちょうどこの頃、部門の方針として全国及び紀伊半島周辺の地殻変動観測室を廃止（閉鎖）する事になっていた。もともと兵庫県生野鉱山でとらえた鳥取地震の前兆現象がきっかけに地震の前兆現象を捕らえる目的で、故西村英一先生達が観測室を設置されたと聞いているが、器械的な不安定さがあること、地震動に弱い、観測坑道の変形や降雨・気圧変化と真の信号の分離が困難であったため観測を続けることは難しかった。地殻変動観測室が消えていくことは自分の仕事がなくなることの意味していたので危機感を持った。切羽詰まって、いつ転職してもいいように資格を取っておこうと決意し、第3種主任電気技術者と電気工事士（現宇治地区事務部の小坂氏の指導を受けた）を取得して解雇通告に備えた。33歳の頃だった。

6．尾池先生との仕事

私はすごく恵まれていたと思う。部門は違ったが地震予知計測部門と微小地震部門の共通点はたくさんあって、微小地震部門の尾池和夫先生には教えられたことが山ほどある。これまでは地殻変動部門で田中豊先生のもとで言われる通りの仕事をしてきた。特に自分から進んでああこうするといった工夫もせずにいた。というのも大学は偉い先生方が研究を進めておられるので、違う方法でやってみるとかあんまり考えた事がなかったように思う。地殻変動の観測においても『連続』ということが大切であるので、観測環境を変えることは良くないと言われていた。さて水平振子型傾斜計は感度を上げる（＝振子の周期を長くする）につれて安定度が落ちる。又、この傾斜計の設置には数10cm四方の面積があればよいので広範な地面の傾斜変化を測っているかどうか疑わしいということがいわれていた。そこで長スパンの水管傾斜計が設置されるようになった。またこれまで地殻変動観測は地面の傾斜変化、伸縮変化などを機械的増幅で検出してきた。そのため測器のすぐそばに記録器を置き約1週間毎に記録紙の取替えを行っていた。そのため測器に近づくので少なからずこれらの観測の擾乱を起こしてきた。『連続観測』が重要である限り、それをさけるため変化の検出を電氣的におこない記録場所を測器から離すべく有線ケーブルで伝送する様に改良が期待された。また同時にこれまでは計器の感度チェックやセンスチェックといったことが疎かになっていたためこの点でも改良が試みられた。この仕事は尾池先生により地殻変動観測の標準観測坑（直角2坑と斜坑）である上宝観測所蔵柱（くらばしら）観測坑を舞台に始まった。センサーに差動トランスを使うことで非接触となった。当時は官用車で国道41号線を8～9時間かけて何度も上宝観測所に出掛けたものだった。

尾池先生（現副学長）と一緒に仕事をさせてもらった経験から気付いた事は、「難しい仕事は易しい仕事の積み重ね」から達成できるということである。それはどういうことかというと、例えば観測計器を新しく作る場合、完成時の目標として機能、性能が決まっているとすると、スタート時点でそれを考えた場合とてもそこに到達するには困難でどうしていいかわからないが、これをあるステップ毎に分けて解決して行けば手の届くところに到達するということである。凡人はとかく到達点を考えたとき途方もなくスタート時点とのギャップに戸惑い、冷静さを失いそこで挫折してしまう。しかし先生の仕事を見ているとひょっとすると自分にも出来るかもしれないという感覚にさせられる。すなわち先生から

得た教訓は「困難な仕事でも易しく考える積み重ねから可能になる」である。それは例えば、難解な数学でも行き着くところは人間が理解出来る四則演算に帰るのだから誰でも理解出来るはずと考えることと同じである。難しい事柄も結局は、集中力と少しの忍耐力が決め手になるのかも知れない。このことを尾池先生から習えた事は自分にとって大変幸運であった。ただし、そのことが未だに生かされた試しがない事を別にしても。

7. 上宝の地震観測網展開に関わった頃

防災研究所勤務の中で奥飛驒にある上宝観測所（1990年改称）との関わりは長期にわたるとともにエポックの2番目に当たる。

上宝地殻変動観測所が第1次地震予知研究計画に基づき昭和40年（1965年）に設置された。上宝観測所の発足当時は蔵柱観測坑内での傾斜計、伸縮計などの地殻変動観測からスタートした。はじめは地震の観測はなかった。上宝観測所が設置されてすぐ1965年8月から1970年末には松代群発地震が続いた。この頃には珍しかったオートマチック車、トヨタマスタラインに観測機材を一杯積み込んで岸本先生、三雲先生、尾池先生、橋爪先生達は松代へよく観測出張されていたが、幸い私は夜間大学へ通っていたことでほとんど出張は免れた。今考えると先生方の温情であったと思う。

昭和41年（1966年）に東大地震研究所松田時彦先生が地震研究所彙報で発表された「跡津川断層の横ずれ変位」の論文はそれ以後の上宝観測所の発展に大きな影響を与えた。この断層が初めて世に報告されたのが1912年の事であつたらしい。1858年4月9日の飛越地震（安政地震）以前の顕著な地震は歴史に記録されていなく（松田時彦 1966）従ってその後この断層は動いているのか、あるいは断層周辺に地震活動が有るのか無いのかこれらのことを調べるべく上宝観測所の研究活動が高まって行った。跡津川断層の右ずれが地形的にはっきり分かる場所（土（ど） 牧（まき））で光波測量を何回か行った。高い山が近くに迫りなかなか適当な見通し距離が取れず大自然の大きさに圧倒された記憶が今も残っている。

地殻変動の観測は光学記録方式が多く遠隔記録方式が出来なかったことと、感度を上げると機械的に不安定になる欠点があることは前にも述べた。また地震による震動の影響も受けやすかったのをそれを改良するため、昭和42年頃（1967年）尾池先生指導のもと、可変容量型傾斜計の試作を平野技官とともに行ったことが思い出される（「可変容量型傾斜計の試作」防災研究所年報第11号A 昭和43年3月）。上宝観測所本所と観測坑（蔵柱地区）とは7km程離れているが設置後の調整のため何日も夜中に観測坑へ出かけた（写真5）。いい記録を取るために一生懸命になっていたあの頃の体力はいつの間に何処かへ行ってしまったのだろう。

昭和44年（1969年）2月に蔵柱観測坑に微小

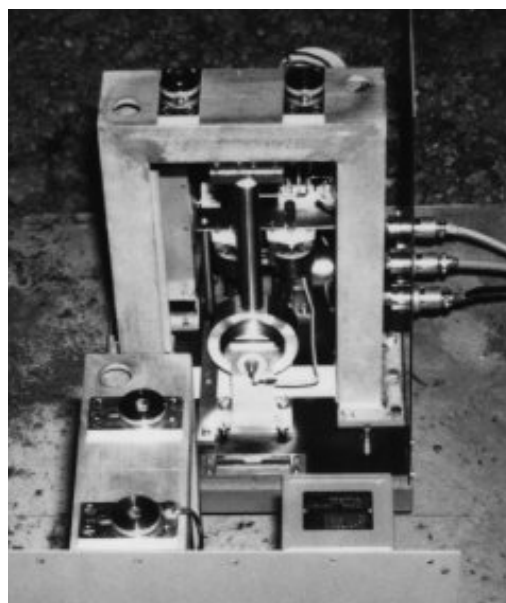


写真5 可変容量型傾斜計

地震観測のための地震計が設置されたのをきっかけに、1971 年 7 月から下之本、杉原でも地震観測が始まりその後の観測網充実のきっかけとなった。1976 年には天生（あもう）榆原地震観測点設置、昭和 52 年（1977 年）地震・地殻変動テレメータシステムが導入され地震観測網のさきがけとなった。上宝観測所と地震予知計測部門とは密接な関係にあったことから、上宝観測所を中心とした広域の地震観測網の展開（岐阜県、富山県、石川県）に 1985 年頃まで参加することが出来て解雇されなくてすんだ。この頃は目先の仕事のことだけを考えていたようで楽しい思い出がいっぱい残っている。

8 . Active Filter の製作

上宝観測所の周辺観測点の地震データがテレメータによって観測所に送られ、長時間記録器 LTR（Long Term Recorder）でモニターされていた。同時に宇治防災研地震予知計測部門にも上宝観測所から転送されたデータ（地殻変動、地震）が種々送られていた。その中で蔵柱観測坑内の短周期地震計データを宇治で電氣的に加工して周期を延ばし中周期地震計データとして記録してもらえないかという三雲先生の要請があった（「アクティブ・フィルターを用いた地震計の特性」総合技術部技術（研究）発表報告集 1994 年 3 月）。しかし、大学（2 部）の電気工学科を卒業していたものの、いわゆる「強電」と呼ばれる科目に偏っておりトランジスタや電子回路の勉強が出来ていなかったため苦勞をしたが何とか完成できた。振り返って考えると、もし先生の要請がなければ電気の学習も出来ていなかったかも知れない。オペアンプ、フィルター、周波数特性、位相特性、フーリエ変換など、時間はかかったがこの製作の中で学ばせてもらった。1980 年頃であった。これが少し自信になって計測器のカatalog等が読めるようになっていった。少し無理難題を与えてもらう方が学力向上の点で有効ではないだろうかと思える。ただこれを知識不足のものが一人でやるととても時間がかかるので技術室のような場所で知恵を出し合ったり、研修しながらやれば早く確実に達成でき、その技術がみんなで共有できてどんどん力がつくだろうと思う。

9 . 地震波自動検測システム導入の時代

「D-271 室」というタイトルで、技術部通信 No.30 号で紹介した地震波自動検測システムの仕事に携わった期間は第 3 番目のエポックになる。このシステムが本業務として開始したのは 1985 年 7 月 27 日であった。日立の計算機（ミニコン E-800）が導入されていた（写真 6）。このシステムが完成するまでの何年間は鳥取・北陸観測所から電話回線で送られて来た地震データ（24 時間連続データ）を尾池先生や松尾技官らが開発された地震観測用長時間連続可視記録計（LTR）に紙で出力されモニターとして整理されていた。データソースはそれぞれの観測所で MT に残されていた。この頃のテレメータ装置には地震データと地殻変動データ



写真 6 地震波自動検測システム

用として沖電気製、日立製、富士通製が混在していた。

E-800 を使った地震波自動観測システムの開発は、微小地震部門に關係の深い鳥取観測所勤務の佃 為成先生がシステム構築のため宇治本所へ転勤されての仕事であったと記憶している。このシステムが出来ることになって研究室（地震予知計測部門）主任の三雲教授からある日、地震波自動観測システムの一員として携わってほしいと要請があった。それまで研究室の中で雑用を含め色々な仕事をしていたが、基盤的業務という観点では決まった仕事はなかった。はたして私がそんな仕事出来るのか不安であったが、「先生、あかんかったらダメと言いますから、とにかくやってみます」と返事をした。内心おめおめと引き下がれないと思った。このプロジェクトの開発段階ではメーカーとの打ち合わせで私も参加していたが、プログラム（fortran と pascal）開発段階ではとてもついて行けなくなった。結局、佃先生はこのシステムを一人で完成させられ半年後、東大地震研へ転任された。

その後担当は竹内文朗先生に代わり約 9 年間、竹内先生とこのシステムのデータ保存、維持管理をすることになった。観測所勤務の技官の方は勤務当初からデータ保存や機器の維持管理をされていると思うが、研究室という単位で定常業務（ルーティン）としてシステムを維持管理することはなかなか大変な仕事となった。欠測なく確かなデータを地震研究所へ転送する事などこれまでの研究室で携わっていたスタンスとは異なっていた。地震データにとって非常に大切な時刻管理がある。当時は未だ G P S 時計がなく NHK の時報や JJY を頼りにしていた。毎年の様に正月元旦の午前 9 時には、「うるう秒」と称して 1 秒時刻を調整する作業があった。作業としてはそれを確認するだけなのだが京都市から宇治へ出てくると、お酒に酔っぱらっていないことが大事であった。ある時 NTT の時刻が閏秒調整出来ていなく（1 秒遅らすところを 1 秒進めたようで 2 秒狂っていたことがあった）電話でこちらから知らせたこともあった。

このシステムの終盤期、沖電気のテレメータ装置の老朽化が進み故障に泣かされていた頃、あの兵庫県南部地震が発生した。データ量はこれまで経験したことがない程極端に増加し、2 台のオンライン用ハードディスク容量では追いつかず地震データの欠落が生じた。せっかくのチャンスにデータが取りきれなかったことに悔しい思いをした。ただし、鳥取・阿武山・北陸観測所では取れていたの少しは安心できた。その後地震波自動観測システムは現行の SATARN システムに移行したが、この地震で取れた膨大なデータの整理にしばらく時間がかかった。因みに演算能力 0.5MIPS、CPU メモリー 2MB、ハードディスク 7 台で計 490MB のミニコンシステムであった。まさに隔世の感がある。

10．地球電磁気観測に携わって

平成 2 年（1990 年）6 月、京大教養部から防災研究所へ転任された住友則彦先生の研究が地球電磁気学であるところからいつの頃からか電磁気観測のお手伝いをするようになった。元々電気は嫌いではないので足を突っ込んだ形である。手元のある電磁気観測関係のファイルの一番古い資料は東大地震研究所 吉野登志男氏の「鉛・塩化鉛平衡電極の作り方等について」というもので渡辺邦彦先生から頂いたようである。次ページには渡辺邦彦先生の「1990 年度、電磁気計画打ち合わせ」という議事メモがあり、1991 年秋の電磁気合同観測についての事が記載されていた。

1990 年 10 月はじめより現工作室横の敷地を借りて（土屋所長に用地使用許可願いを提出）鉛電極を半径 10m、放射状に 8 個、中心に 1 個の電極を埋設した。住友先生、渡辺先生のご指導で電位差変化の連続観測を始めた。電極は吉野氏の資料をなるべく忠実に守って製作した。記録装置は TEAC 製 DR-F1 を工作室に置いて松尾技官と一緒に測定を続けた。初めての電磁気観測で測定は始めたもののどんなデータが取れるのやらわけも分からなかった。京阪電車の軌道からの漏洩電流の影響が大きいと思われる場所であった。商用電源のハムを除きアイソレーションアンプを用いて測定した。測定結果から電場ベクトルはほぼ同じ方向を向くが直径 20m の小さな範囲内でもその大きさに違いがあった（「多極を用いた地電位差観測について」西南日本内陸地震予知研究会 1991 年 3 月）。その原因は電極の特性が現れるのか地面地下の電気抵抗が不均質なのか難しいと感じた。その後北陸観測所坑内での地電位観測も行った。1991 年春、福井県池田町に 1200m の井戸があることが分かった。この辺りは福井断層に沿う地震活動が福井・岐阜県境辺りから南西に向きを変え湖東の活動に繋がっておりその屈曲部に位置し震源も浅くなっているという地震学的背景がある（渡辺邦彦先生による）。今後この井戸が有効に使えるかどうかを検定する目的で水温・水位変化と地電位の関係などを調べるため地電位観測などを約 2 ヶ月間行った。

工作室横の地電位観測を続ける一方、京大グラウンドの施設をお借りし、電車の漏洩電流を観測して黄檗断層の正確な位置を調査すべくしばらく観測をしたこともあった。

平成 3 年（1991 年）11 月 4 日から 10 日間地震予知特別事業として全国電磁気グループによる総合観測が滋賀県朽木村周辺で行われこれに参加した。参加者は北大から九州大までの研究者や学生、院生、技官など 30 名を越えた。前半はグリーンパーク「想い出の森」、後半は高島町「恵美寿荘」を拠点として観測に出かけた。観測は CSMT（Controlled Source Magneto Tellurics）というもので種々の周波数の電流を人工的に流し込んで各観測点でその出力波形を記録し地下構造を調べるというものである（「1991 電磁気合同観測に参加して」技術部通信第 2 号 1992 年 7 月）。京大を除いて電磁気関係の研究者は知らなかったのでおとなしくしてまじめに働いた。観測の終盤、旅館のサービスでこの土地の特産であるフナ寿司を生まれて初めて経験した。感激していた先生方もおられたがもう一度食べたいとはその後思ったことはない。



写真 7 地質調査所の電源車

観測終了後、通産省工業技術院地質調査所の電源車を宇治構内まで運転して帰ったが、保冷車のように後ろが見えず緊張の連続であったことを思い出す（写真 7）。それでも良い経験をさせてもらった。その後 1991 年末から滋賀県杉箸や 1993 年春から伊豆河津町の石切場坑内で地電位の観測を渡辺先生と始めたが、後者の観測は諸般の事情で続けられず残念であった。岩盤が均質であると共にあらゆる方位とスパンが選べる環境であったので電位差観測の基本的性質がチェックができると期待されただけに心残りであった。

1 1 . 兵庫県南部地震発生

この地震の2日前、地震の夢で目が覚め身体をフトンから半分起こして隣の部屋で寝ている息子に早く逃げるよう声を掛けようとして恐怖で声がでなかった経験がある。自宅は花折断層から約 800mしか離れてなく常々恐ろしいと思っており、近い将来大地震に遭遇するだろうと潜在的に感じている。こんな事があって2日後の1月17日、本当の地震が起こった。この地震は当日朝のラジオではこんな大きな災害になるような報道はしていなかったような気がしていたが、研究所へ出勤し時間が経つにつれ大変な災害が起こった事に身が引き締まる思いがした。この日の事はよく覚えていないが、地震波自動検測システムで地震がどんどん取れた。一つのディスクがFullになるまでには普通10日～2週間位かかるが1時間程で一杯になった。

翌18日からは余震観測に出かけることになった。近郊の観測所教職員、地震予知研究センター宇治地区の教職員、大学院生が5班に分かれて車で出発した。スーパーで少し食料を準備した。途中昼食で立ち寄った喫茶店では既に食材がなくなっていて緊迫感を持った。我々の班は4名で西へ西へと進んだ。幹線道路は地震の被害で通行出来ずなるべく北部よりの道路を選んで西へ向かった。それでも途中いくつかの渋滞があった。その日は福知山線三田駅前の宿に宿泊、翌日、西脇三田線の神戸市北区大沢町簾から南下、三木三田線を再び西へ向かい三木市志染町大谷にある伽耶院（がやいん）というお寺の側を流れる川のダムサイトの岩盤上に地震計 L22D を設置（自分の野帳によると、設置場所の風景がなぜか思い出せない）、記録装置 EDR-1000 は民家に委託しフロッピー交換をお願いした。日付は変わったが20日朝、無事宇治構内に到着する事が出来た。ここまで当時のことを思い出すのに時間がかかった。また往路途中の坂道で車がスリップして進めず近所の車の修理屋さん達にお世話になり脱出する出来事があったが（自分の野帳によると）よく思い出せないなど、被害場所に遭遇したわけでもないのに精神的にパニックになっていたようであった（「1995年兵庫県南部地震直後の臨時余震観測」京大防災研究所年報 第39号B-1 平成8年4月）。

1 2 . 大学合同地震観測に参加

地震観測装置を保有する国立大学が観測対象地域を定め、ある期間稠密地震観測を行い得られたデータを共有して研究しようということいくつかの合同観測に参加した。参加した合同地震観測には1985年長野県、1993年日光、1995年兵庫、1996年飛騨、1997年秋田、1999年北海道日高などがあったが、そのなかでも長期にわたり携わった1995年兵庫県南部合同観測、1996年飛騨地域合同地震観測について印象が深い。兵庫県南部地震後の合同観測は、あれだけの被害が発生した地震であったから他の場合と違って緊張感が漂っていた。幸いと言うと叱られるかも知れないが、被災地現場へ行くことになるのは相当後のことであった。

兵庫県南部合同観測

この観測の目的は余震観測の推移を把握することと、北東側（阿武山側）の調査であり、地震波形観測から震源、地下構造などの地域的特性を研究することとなっていた。

SATARN システムの既設観測網に加え臨時観測点（送量装置は明星電気製の GTA-34 型 PCM テレメータ）の地震データで震源を決定し、当該地域の地震であれば直ちにトリガー信号

を發して淡路島北部及び兵庫県猪名川町を中心に展開した群列（アレー）観測点の記録装置を駆動させるのであった。8月1日に地震予知研究センター新棟屋上とNTT六甲天文通信館駐車場間で400MHz電波の電界強度を測定、十分な強度があることを確認していた。9月5日、地震予知研究センター新館屋上に402.700MHzの送信アンテナ（5素子の八木）を設置し、翌6日、六甲天文通信館屋上に受信アンテナ設置、約15m離して55.34MHz送信アンテナを設置した（「地震観測における無線制御システムについて」大学合同地震観測班京大防災研究所年報第40号B-1 平成9年4月）。この天文館屋上にはNTTの電話回線用送受信アンテナ群があったが観測計画書及び公文書提出で快く場所の提供を受けることが出来た。特にこの場所に送信アンテナを設置させて頂いたのは大きな被害を出した地震の調査ということで協力が得られたものと思う。設置後淡路島へ渡り群列（アレー）観測候補地を探しながら同時にテレコン受信レベルを調査した。これら一連の作業は地震研究所の瀬戸憲彦先生、名古屋大学理学部の山田技官と共に行った。お二人とも無線に関しては十分な経験と実績を持たれているので無線ペーパードライバーの私はここで多くのことを学ばせて頂いた。翌週より淡路島北部地区を中心に臨時観測点の設置（明星電気製PCMテレメータ）と、10月下旬からは群列観測のためのHOT（Handy Observation Tool）設置をはじめた。HOT観測で苦労するのはトリガー信号受信の電波を如何に確実に受けるかということである。アンテナとして特別なマストを持たないため（観測点が多いため）木の枝に塩ビパイプをくくりつけアンテナを如何に高くするかが勝負であった。11月にはいるとHOTのROM交換とバッテリー交換などのメンテナンスに頻繁に行くようになった。

この頃明石海峡大橋は未完成で明石からフェリーを利用していたが、2時間待ちなど効率が悪かった。手作りHOT本体の調子が悪かった時期があり、地震が起こっていないのにトリガーがかかってROMが一杯になることがよくあった。西上欽也先生はじめ大学院生はHOTのデータ交換とバッテリー交換などメンテナンスに明け暮れておられた。私も何度となくメンテナンスのため淡路島へ足を運んだ。

ちょうど12月に入り、どんな経緯であったか今もよく分からないが、DAT観測点の位置をGPSで正確に測定するためになぜか大見士朗先生と真冬の淡路島を4日間歩き回った。GPSデータの連続性を保つためGPSアンテナを倒さず連続で天上に向けていなければならず結構しんどかった事が思い出される。

1996年1月下旬に合同観測は終了した。

飛騨地域合同観測

1996年飛騨地域合同観測については報告が少ないので少し詳しく書いてみたい。

内陸地震の発生は既存の活断層と必ずしも対応しない場合がある。これまでの高精度・高密度の観測経験から地殻深部にある溶融体

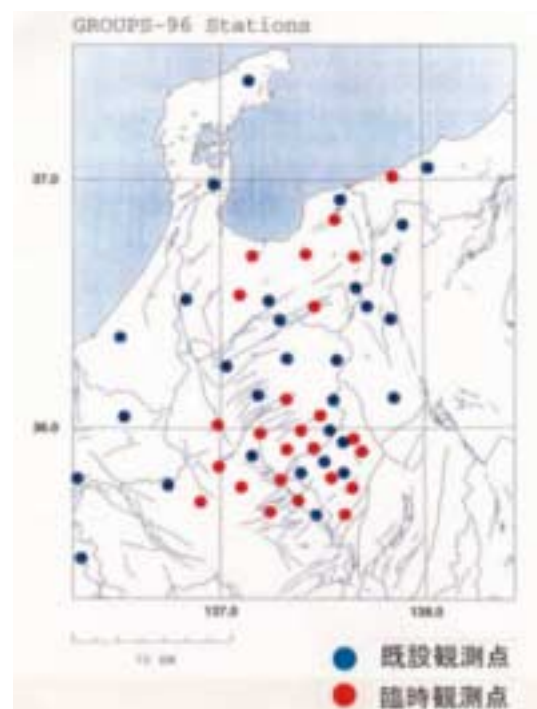


図2 観測点配置（GROUPS96の資料）

が関与していることが考えられ、この地域でも溶融体反射面と地震発生に関連を調査することが重要課題となった（合同観測計画の資料による）。

飛騨地域合同地震観測は岐阜県清見村の名大理学部高山地震観測所と京大防災研究所上宝観測所とが地元として中心となり東大、富山大、北大、東北大、鳥取大など他大学を含めて大学合同地震観測班により 1996 年 5 月から 10 月まで行われた。この計画の予備観測として防災研は 1994 年 7 月南飛騨地域に臨時観測点を作り準備に入ったが、1995 年 1 月 17 日に起こった兵庫県南部地震により実施は中断、急遽兵庫県南部地震の余震観測に力を注ぐことになった。高山地震観測所を集中局としてワークステーションを設置、本格的に準備をしていたが前述の理由で 1 年遅れの 1996 年 4 月からであった。名古屋大学及び京都大学既設の広域地震観測網の間を埋めるように高山観測点から東方と南方で囲まれる約 50 k m 四方にかけて観測点間が 10 k m ~ 20 k m 以内で臨時観測点が埋められた。一方富山県・長野県に及ぶ黒部立山アルペンルートにも臨時観測点が他大学により設置されていた（図 2）。名大及び京大の既設地震観測点と臨時観測点を加えると 31 点であった。そしてそれらの地震データは NTT 専用電話回線を通して名大高山地震観測所集中局のワークステーションに送られ地震波形解析処理システム（win システム）で震源決定された。臨時観測点の送量装置は明星電気製の GTA-34 型 PCM テレメータである（写真 8）。



写真 8 有線テレメータ送量装置

地震計はマークランド製 MODEL L-4、JC-V100-3D 一体型などである。京大は 11 点の臨時観測点を受持った。設置の場所選定、土地交渉にも立ち会い地震計設置のためのコンクリート台のセメント工事をする事もあった。地震計は堰堤、防護壁、露岩などにセットされた。これら京大担当の観測点づくりは梅田康弘先生をチーフに、地元上宝観測所の和田博夫技官が中心に動かれ、私はただ応援をさせてもらっただけであったが、外



写真 9 乗鞍スカイラインのアレー観測点

回りの仕事はやはり楽しい思い出が多い。作業の効率化のため高山市内や下呂を拠点に動いたが、一日の仕事を終えての夕食でジョッキをカチーンと鳴らす時の満足感が最高である。これは毎日やっても飽きないものだ。こういう仕事のリズムで毎日を過ごすと人間どんなことになるのか興味があるが、やっぱり肝臓や膵臓が故障してダメになるのだろうか？少なくとも昼間は運動不足ではなく十分エネルギーは燃焼しているはずである。

この合同観測の中でも主要な研究は、飛騨山脈乗鞍岳直下地殻浅部の地震波減衰構造の解明を目的として、乗鞍岳を挟む東西約 50 k m にわたり 64 観測点に地震計（4.5Hz が 50 点及び 2Hz が 15 点）と記録器（HOT :

Handy Observation Tool) 及びトリガー指令を受信するテレコントロール受信機を設置し地震を観測することであった。(写真9)。観測期間は8月下旬から～10月下旬の2ヶ月間であった。トリガー信号は高山地震観測所の地震波形解析処理システムで自動処理により震源決定された地震が該当地域の地震であれば、同観測所の送信アンテナから清見村公民館屋上のアンテナを経由して乗鞍岳の国立天文台コロナ観測所の受信アンテナに400MHz帯の信号を送り、ここから記録取得命令信号の55.34MHzの無線信号をブロードキャストし各観測点で記録を取り込むシステムである。高山地震観測所と清見公民館の距離は僅かであるがコロナ観測所との見通しが取れないため中継した(「地震観測における無線制御システムについて」大学合同地震観測班 京大防災研究所年報第40号B-1 平成9年4月)。

この年は雪が深く、5月15日の乗鞍スカイラインの開通時にはとてもコロナ観測所へはアクセス出来ず、早くて6月上旬頃といわれていた。実際にコロナ観測所へ行ったのは7月4日であった。ここでは通常1ヶ月交代で技官の方が勤務されている。我々の連絡不行き届きもあったが先方の対応は少し怖かった。同じ立場の技官として自分も外の人に対して同じことをしていないか考えさせられた(余談)。この無線予備テストでは高山地震観測所とコロナ観測所間の見通しは障害物があり清見村公民館を中継にすることが必要となった。2回目のコロナ観測所へは7月下旬に行った。60MHzホイップアンテナを設置しGPS時計の1秒信号を電波に乗せて発信した(写真10)。

この時コロナ観測所のUHFテレビに1秒毎に電波雑音が現れ、新たな問題が発生しドキッとした。その後この問題の解決と雷対策には名大理学部(当時)の山田技官が精力的に対応され本番までには無事乗鞍岳からのトリガー発信が可能となったのである。1秒信号がテレコントロール受信機で受信出来なければアレー観測は出来ないため、コロナ観測所からの帰路受信電界強度と地震計の設置場所を探すため場所の調査をした。所々で停車してはコロナ観測所のアンテナから発する1秒信号をテレコン受信機で強度を調べていたところ(4人で)これを見ていた環境庁の監視員が車を横付け、何をやっているのかと問いつめられた。幸いテレコンから発する1秒音が鳴っており電界強度を調べていると説明すると納得してもらえたが、もし手ぶらなら説明が付かなかったと思われる。おそらく彼らには高山植物を盗んでいく人間に映っていただろう。後から知ったことだが、国立公園内では木の葉1枚動かしてはならぬという厳しさであるらしい。今から思うとこんな条件下でよく観測が出来たものだと思う。この計画実行のため陰ながら苦労された先生がおられたのであろうことは容易に想像できた。

アレー観測は8月20日から地震計(L-15型、L-28B型) HOT、テレコン設置を班毎に受け持った。地震計



写真10 ホイップアンテナ



写真11 打ち上げ風景

は土中に埋設、岩盤上あるいは道路側壁上などを利用した。我々の班は 14 点が受け持ちであった。HOT は初めのうちはトラブルがあったが本番前には完璧となり 2 ヶ月間の観測は成功した。10 月 21 日から臨時観測点（有線テレメータ点）及び HOT 観測点の撤収が始まり 10 月 23 日、飛騨地域におけるすべての合同地震観測が終わった。打ち上げは清見村のある仕出し屋さんで盛大に行われ、ほぼ全員の仮装姿とカラオケで盛り上がった。当日の写真集は私の貴重な宝物となった（写真 11）。

13．海外出張 フィリピン

1992 年 2 月 19 日から 9 日間初めての海外出張へ行かせていただいた。西太平洋地域に広帯域・広ダイナミックレンジ、すなわち 0.1～100 秒までフラットな周波数特性と 140dB 以上のダイナミックレンジを持つ STS-2 型地震計の観測網を構築するプレボセイドン計画の 1 つの観測地点として、ルソン島南部のタガイタイ既設観測点において高精度のデジタル地震波形データを取得するための観測を行うことであった。（「プレボセイドン地震観測計画 タガイタイ観測点」月刊地球 Vol.15, No12, 1993 年）私は渋谷拓郎先生、平野技官のお手伝いとして参加させてもらった。フィリピン火山地震研究所（Philippine



写真 12 PHIVOLCS のメンバー

Institute of Volcanology and Seismology : PHIVOLCS、通称フィボルクスと呼んでいる）から約 2 時間ほどでタール火山外輪山北麓にあるタガイタイ観測所に到着した（写真 12）。早速屋上に上がり PHIVOLCS のメンバーとオメガ電波受信用のアンテナの設置を行った。いきなり屋根の上に登ったがこんな所でケガをしたら大変なことになると尻込みした。とにかく海外での共同作業は自分のペースで出来ないので要注意と感じた。そ

の後電源回りの工事とアレスタや無停電装置を入れて結線を行った。この観測所には数日宿泊したが、停電が何度もあってフィリピンの電力事情を実感させられた。何回か電源回りのトラブルがあったが STS 2 の設置は無事終わった。

初めての海外渡航ということで色んな驚きを経験した。大阪を出発して約 3 時間半でマニラ空港に到着、PHIVOLCS の職員が車で迎えに来てくれることになっていた。しかし道路の渋滞で 40 分ほど遅れていた。その間の出来事が今も鮮明に残っている。空港道路横には大勢の地元人たちがごったがえしていた。まずタクシーの運転手が何人も入れ替わり立ち替わり近づいてきては、何処まで行くのか、安くしておくよ、とまとわりつかれた。

それは仕方ないとして、荷物を持っていたら何処まで運ぶのかとか、トイレでは水道栓を開けてくれたり、タオルを使わせたり、ティッシュを売ったり、こんな商売があるのかと思うぐらいすごい光景だった。しかし人を無視する事はいけないことなので話せない英語で対応した。待っている理由は友達がもうすぐ迎えに来るということと言った。車が来た

時は本当にホットした。40 分が相当長く感じられた。空港から PHIVOLCS に向かう交通事情がまたすごかった。街は 20 年以上前の日本車が多く走っていたためマニラ市内は排気ガスがひどかった。エアコンがないので車の窓は開いていたから、私は風邪を引いているのと言ってハンカチでマスク代わりにしていた。スピードは結構でているのに前後の車間距



写真 13 ラッシュ時の乗り合いバス

離の短さにビックリした。が、もっと恐ろしいのは横の車との車間距離であった。自分の足はブレーキを踏むかのように力が入っていた。それに交通信号の無さにもビックリした。特に人の横断は恐ろしかった。車が止まるか止まらない間にその時とばかりに人々が横断を始めた。そのタイミングが実に微妙で難しい。さらに感心したのは、運転手は結構クラクションを鳴らしていたがカッカしている様子はなく冷静そのものであった事だ。この真似はとても自分には出来ないことだと思った。信号のある交差点で車が止まった時には、すぐ横から新聞売り、帽子売り、座布団売りなどが次から次ぎへとそばに寄ってきては手早く商売をした。この中には子供達もいた。この混雑した交通の中で目立っていたのはジプニー（Jeepney）と呼ばれる乗り合いバスで、これには一度でいいから乗りたいと思ったがついにその機会はなかった（写真 13）。



写真 14 ピナツボ火山と火山灰

この出張の終盤、ピナツボの火砕流（現地語で確かラハールというらしい）で町が埋まった現場へ連れて行ってもらった。その場所は元々は深い溪谷で川が流れていた所らしいが約 8m もの火山灰で覆われているらしい。ピナツボ山から流れ出した火山灰は川を下り麓へ来て広域に広がったらしい。ピナツボ山からは相当な距離であるのに想像を絶する灰が堆積していた（写真 14）。住宅は埋没また

は破壊され、人々は小高い丘に避難していた。車が着くと子供達は虫取り網の様なものを指し出した。この中にお金を入れてくれという意味だった。苦しい生活の中でも子供はニコニコして屈託がない。かつて 50 年前の日本も似たような状況であったから違和感はなかった。帰路アメリカのクラーク基地横を流れている川へ連れて行ってもらうことができた。繰り返し爆発を起こすピナツボ山の灰がここでも相当量堆積し、そこを水が削り取って川を形成していた。川岸の地質は全部火山灰で出来ていた。自然の大きさには身の竦む思いがした。

米国ノースリッジ

1994 年 1 月 17 日米国 LOS ANGELES の北西、ノースリッジ (Northridge) で発生した $M = 6.6$ の地震の災害調査と余震観測という用務内容 (旅行伺) で梅田先生、松尾技官と 3 人で 2 月 15 日から約 2 週間、地震計と記録装置を持って行った。2 回目の海外出張である。

地震から 1 ヶ月が経っていたが被害現場はあちこちで見られた。ビルの一階を駐車場にしている建物では、柱が細かったり少なかったりのところはことごとく上から押し潰されていた (写真 15)。ひどいところは建物を薄い壁だけで支えている所では 2 階が 1 階になっていた。またそれ以上の崩壊を防ぐためジャッキですべてを支えていた所もあった。我々はこの地震で飛び石現象があったかどうか調査対象にしていた。

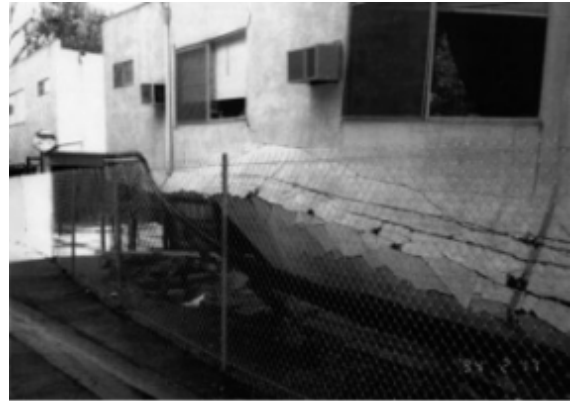


写真 15 潰れた駐車場

街中でちょっとした庭があるところで飛び石現象が確認された。フェンスがあると中に入れないが、巻尺で飛んだ石の距離と、方位と石の重さの変わりにポリウム (縦・横・高さ) から大体の重さが分かるので地図上に場所をプロットして分布を調べてまわった。地震の被害を受けた地区では空き家になっていたところもあった。そんな場所にも飛び石現象が確認できたので 3 人で手分けして調べていた。ある時その住人、おそらく息子と母親らしき人が我が家に車で来たときに遭遇した。「何をしているか？」と聞かれたので我々は地震研究者で、調査に来ていると言うと、「家を触っていないか？」と真剣に疑われた。英語がうまく伝わっていないせいもあり恐怖を感じた。保険社会が徹底しているアメリカなので被害にあってもいっさい手をつけずその査定を待っていたのかもしれない。また銃社会でもあるので言葉一つ間違えば“フリーズ”の服部事件のような目に遭うかも知れないと後から恐ろしい気がした。貧弱な英語力では命にかかわると思った。そうかと思うと被害を受けたある家では、我々の調査を理解して家に上がれと通してもらえた。家のあちこちの被害部分を見せたり多くの写真を見せて説明をしてくれた。

地震で飛ぶ石の震動特性については梅田先生の指導で松尾技官と共に宇治構内及び阿武山観測所構内で実験をしてきた (「地震で飛ぶ石の震動特性」京大防災研究所年報第 37 号 B-1 平成 6 年 4 月)。1992 年の米国ランダース地震で梅田先生はすでに飛び石の調査をされていた。飛び石調査とは石の飛んだ距離、石の重さ、方位であり地震によりどれくらいその場所での加速度があったのかその分布を調べることにより震源メカニズムや破壊過程に結びつく研究である (stone 地震学とも呼ばれる)。我々は車で何時間もかけランダースにやってきた。そこは砂漠地帯でありその場所の地震時の震動周波数に関する情報を得るため地盤特性を調査する必要がある。雨が降らないので地震によって生じたクラック近傍に飛び石の現場がそのまま残っていた。この場所でワクワクしながら持参した地震計 (マークプロダクツ製 L-22D) を幾通りか配置し、インパルスを与えるためハンマーで地面を叩きその震動を東京測振製 SPC-35G パソコンに記録させた。同時に大きな岩の上に地震計を載せてハンマーの振動を記録させた。又場所を変えて全体が岩盤の露出している所

での地盤震動特性も調べた(「飛び石の振動応答」地震予知センター月例研究会報告 1994 年 4 月)。位置の決定は 1 点ながら GPS で測定した(写真 16)。

この後ランダース地震で大きな飛び石があった場所を探すことになったが、砂漠地帯で目印は何もなく地図が役立たない。幸いその地点から遠景を取った写真を梅田先生が持っておられたので、それを頼りに車で何回も行ったり来たりしながら、写真と一致するところを探した。とうとうその場所を見つけることが出来たときは嬉しかった。そこにはやはり大きな飛び石が残っていた。



写真 16 地盤特性調査の準備作業

エジプト

国際協力事業団(JICA)の事業でエジプトに対する地震学研究協力の一環として、シナイ半島南部において無線による地震観測を行うため 1997 年 4 月 4 日から 1 ヶ月間東大地震研究所の瀬戸先生とエジプトへ出張した。この観測は当初もう少し早い時期に計画されていたが諸般の事情で遅れたため年度が変わってしまった。成田空港からフランクフルト経由で翌朝カイロ行きに搭乗、夕方到着した。着陸体勢に入ったとき窓から見たカイロ空港周辺の景色は今も鮮明に覚えているが、まるで砂に埋まった建物群の都市に見えた。この中で 1 ヶ月暮らすのかと思うと一瞬息が詰まりそうになった。税関検査は段ボール 4 ケとアンテナは OK で渡してくれたが、肝心の HOT (Handy Observation Tool) とプリアンプは預かりとなり後々仕事に支障を来すことになった。カイロの南ヘルワンにある国立天文地球物理研究所(National Research Institute of Astronomy and Geophysics: 通称 NRIAG: ナリアグと呼んでいる)と東京大学地震研究所が中心となって 1989 年 11 月始まったこの研究協力事業も今回を持って最終回となる。この NRIAG がすべての拠点となっている。4 月 8 日、NRIAG の人達と藤井陽一郎先生(当時 NRIAG 在勤)と我々の総勢 17 名は数台の車に観測機材を積み込んでシナイ半島を目指して進んだ。スエズのトンネルを抜けたところ



写真 17 スエズ運河を望む

で小休止、小高い丘に登りこれがスエズ運河かと眺めた時、遠い国に来ていることを実感した(写真 17)。昼食後からは平坦な砂漠とは違って変わり草木のない黄色の岩山が迫るシナイ半島らしい景色の中を車は進んだ。検問は至る所にあったがエジプト人の運転なので通行に支障は無かった。夕方、エルトゥール(EL TOR)の街に着いた。しばらく暮らすであろうホテル(Lido Hotel)に着いたが期待はずれだった。水道が壊れている。冷蔵庫

の中は錆だらけ。シャワーのみでバスはない。トイレの排水が溢れて床が洪水になる。結構蚊が飛んでいる。ファックスの受信に結構お金がかかる等々である。テレビは日本の 20 年前ぐらいの物で 2 局しか映らなかった。ホテルの料理メニューは少なく、パスタ、ミート、魚（すぐ横がスエズ湾）、嫌いなチキンとこんなもので終わりである。ああこの先どうしよう？

今度の目的は無線トリガー制御によるデータロガーを用いた地震観測をエジプト側で習得してもらうことと、シナイ半島南西部の地殻構造を調べる事であった（「エジプト地震学研究協力」東京大学地震研究所技術報告 1998 年 NO.4 参照）。17 日間の観測がいよいよ始まった。

シナイ半島南南西海岸のハマムーサという場所の高台に既設観測点 HAAM があり他の 3 観測点からのデータの中継機能と自局の地震データを転送する観測点がある（写真 18）。

そこから半島南端の世界の保養地シャームエルシェーク（Sharm EL Sheik）までの約 70km 間に 23 点の臨時地震観測点を設けこの地域で起こった地震（既設地震観測網があるので判定可能）でトリガーをかけ HOT 型データロガーの S-RAM カードで一斉に記録を取る方式である。観測開始の頃トリガーの調子が悪く、地震でもないのによくトリガーが頻繁にかかり、記録媒体がすぐに一杯になったためそのリセットに車で走ることが多かった。観測点が多いので半日仕事になってしまった。車の運転手にはそのことを現地語で説明出来ないの、毎日何をしているのか理解できなかったと思われたがよく動いてくれた。HAAM では 4 観測点の地震計出力を加算、整流出力と設定したトリガーレベルを超えた時のみ取得命令を出したが、加算出力のレベルが送信アンテナ下の強電界の影響を受けて不安定になっていた事が判明し、善処した結果予定どおり稼働することになった。

海岸沿いを国道が走っており車のノイズを避けるため目印の柱を立てそこから内陸へ入った所に観測点が作られた。観測点は NRIAG の人達がすでに決めてくれていた。上下動地震計 L-22D を土中に埋設、電波受信用の角柱をたてツエッペアンテナを取り付け、自動車用バッテリーと太陽電池パネルと HOT を全点に設置した（写真 19）。

風が強いのでみんなよく帽子をとばされた。砂漠の中ではそれを止める物がないから全力で走っても追いつかない。もし紙の貴重品を落とすと大変なことになる。考えるとすごく恐ろしい事である。4 月 10 日、生まれて初めて砂嵐を経験した。雨は降らないが猛烈な風で砂漠の砂が巻き上げられ辺りは暗く視界が極端に悪くなる。頬を打つ風は砂混じりで痛い。目、口、鼻、耳、頭の中は砂だらけになってしまう。



写真 18 HAAM 観測点



写真 19 臨時観測点風景

息を吸うから肺の中も。吹雪は経験しているが雪の代わりに砂だと思えばよい。どれくらい時間が経ったのか記憶が定かでないが多分 20 分～40 分くらい続いただろうか。我々は暑い車の中でそれが通り過ぎるまでじっと待つしかなかった。車 4 台が並んで待っている様はまるで砂漠のキャラバン隊のように思えた。そして砂嵐の後のデータ吸い上げは困難を極めた。地形が変わるので観測点は現地人の勘が頼りになる。データ吸い上げは車の中で次の観測点に行くまでに終わらなければならないが、キーボードに砂が入りキーが動かない。フーフー息をかけてやってもキーが戻らない。まさに砂を噛むような思いが続いた。砂を噛むといえば毎日の昼食で持参した白く丸い平たいパン（エイッシュ）の表面がいつもザラザラしていて小麦粉か砂かの区別ができなかったが、幸い盲腸は既に切っていたので安心して食べていた。昼食はこのパンとチーズとバナナと水（バラカという製品）であったがだんだん慣れてうまいと思うようになっていった（写真 20）。移動の車内ではよく現地の音楽がカーラジオから流れていた。今も耳に残るのは、もの悲しいエジプト音楽である。オーケストラの演奏と歌手の掛け合いで進んでいく。アコーディオン？の悲しい響きが印象的である。しかし私にはどうしてもこの国の音楽は好きになれなかった。DNA が受け付けないのかも知れない。それから車のラジオで聞かされたコーランも苦手の一つであった。日本から演歌のテープでも持って来たら良かったと瀬戸さんと話したりした。



写真 20 国営？のパン屋さん

車中では NRIAG の若い人と話す機会が多かった。英語で深い意味まで表現することは自分の能力では難しいが、何日も一緒に行動していると通じるものがある。人種、宗教、慣習、文化、環境等どれをとっても日本とは異なるが、人間の DNA が同じなら共通点はあるものだ。嬉しい、楽しい、腹立たしい等はもちろん同じだし、他の共通点を見出せたとき人種の違いは何の意味も持たなくなると信頼できる仲間となる。海外旅行で美しい景色を見て回るのも楽しいがそれは一過性のもので、記憶の奥底に刻まれる異国の人との共通の考えや思いに触れた時その一体感は忘れがたいものとなる。おそらく人々はこの瞬間の再確認のために何度も外国へ行きたいと思うのだろう。自分ももちろん同じである。車中で NRIAG の若者と話していたとき、アメリカ人は Time is Money、エジプト人は Time is Life と言っていた言葉を今も思い出す。本当はどちらが重要なのだろうか。両方を求めることは不可能だろうか。観測期間中フェスティバル（ラマダン？）があって 1 週間程みんな田舎に帰って行った事があった。但し、データの吸い上げに車がどうしても要るので運転手一人は残ってもらった。この人は英語を話さないので全く言葉を交わすことが出来なかった。言葉なしで何日も付き合うのは恐ろしい気がした。幸い我々は 2 対 1 だったので良かったが、1 対 1 ならこんな時どうしたらいいのだろうか。

エジプト出張の終わりに、折角この国に来たのだからピラミッドを見ておく事を勧めら

れ、JICA のお世話で見学する事が出来た。想像を絶するような高さの一つ一つの石の大きさにビックリした。どのようにしてこんなものが出来たのか、眼前の圧倒された物を見ているとそれを考えるのもしんどい気持ちになった。科学的理解をすることよりここではその雰囲気にかせただ見上げていた。そんなことは帰ってから考えよう。



写真 21 ピラミッドを横から眺めると

最後にどうしても気になっている事は、エジプトが最も栄えた紀元前の時代からどのようにして現在のようなエジプトに移行して行ったのかということ。いつか調べてみたいと思っている（写真 21）。

14．衛星通信地震観測テレメータの仕事

9つの国立大学（北大、弘前大、東北大、東大、名大、京大、高知大、九大、鹿児島大）には衛星通信による地震観測テレメータシステムを持っている。地震予知研究センターのルーチン観測網には1995年から導入されている。また臨時観測にも超小型地球局（VSAT：Very Small Aperture Terminal）と称して1995年以降使われている。最近では臨時観測はすべてこの方式に依っている。又これらは可搬型と呼ばれ担ぐ為のケースも完備されているが実際には車がなければどうしようもない。私がこのテレメータシステムを経験したのは1997年7月の淡路島野島断層観測室（防災研）が始めてであった。それ以後は東北脊梁山地合同地震観測の秋田県での観測（「東北脊梁山地合同地震観測における衛星通信観測システムについて」京大防災研究所年報 第41号B-1 平成10年4月）、富山県大山町祐延（すけのぶ）ダムや北海道日高合同地震観測、鳥取県西部地震の余震観測として兵庫県温泉町等での観測に携わって来た。特に祐延ダムでの観測は上宝観測所の和田博夫技官と毎年初夏から晩秋までの期間だけの観測のため現地を訪れている。標高が高く冬季は相当の積雪量のため雪の重みでアンテナ器具が破損するからである。観測は便利になって楽になったが、現地で送信したデータを簡易にその場で受信できるモニター用テスターがあればいいないつも思っている。

15．野球の話

この原稿の中ですらすらと書けるのはここだけである。17歳で研究所に勤務してから今日まで常にスポーツをさせていただいた。高校時代は水泳部に所属していたが正直そんなに好きなスポーツではなかった。身体を鍛えるため友達と卒業するまでは絶対辞めないでと誓ったものだから。好きだったのはほんとうは野球であったが、当時水泳は肩を冷やすからという理由で野球と水泳は相容れなかった。防災研野球部が出来たのがちょうど30年前の29歳の時だった（写真 22）。本当はもっともっと早く出来てほしかった。それでも

野球部結成以前から総長杯軟式大会や親善試合などもあったのでよく試合に出してもらった。25歳頃はウォームアップなしですぐ全力投球が出来たがコントロールは悪かったのでよく人に怪我をさせた。野球部創設以来宇治地区5研究所リーグ戦は続いているから30年で300試合にもなる。ずっと投手専門でやらせてもらったので、多分通算勝ち星は100以上はあると思う。負け数は聞かないことにしてほしい。

あれは総長杯軟式野球大会の時のことであつた。1977年(昭和52年)6月上旬試合の前日、夜中に腹痛で苦しんだ。虫垂炎だろうと薄々思っていたが翌朝には痛みはなかった。それで投手として登板したがさっぱり切れもなく調子がでなかった。多分試合は負けたと思うが覚えていない。夕方調子が良くないので京大病院に行ったら盲腸炎の症状あり即入院即手術となった。なんと切ってみたら盲腸は破けていてもう少しで腹膜で死ぬところだと言われた。一命をとりとめた。それからウミを取るため40日の入院を要した。しかし退院後まだしばらく傷口が塞がず、11月に10日間再入院再手術でようやく完治した。



写真 22 野球部発足の頃

こんな事をいうときっと怒られると思うが、若い頃は試合の勝ち負けよりその日の自分のピッチングがどうであったかに意識が行っていた。いつもレギュラーで出させてもらっていたからピンチヒッターやピンチランナーの選手の気持ちはよく分からなかった。たった一回の打席で満足できるのかと。しかし年を重ね自分もその経験をしてから、一瞬たりとも試合に出場できることはみんなと共有できる喜びや悔しさがあり参加している時間の長さではないことが実感出来るようになった。そして野球は最近益々おもしろいと思うようになった。結局40年以上野球をしていたことになり何とか健康で過ごせたことに今は喜びを感じている。ひょっとすると人生の中で一番の楽しい思い出になるかも知れないと思っている。

16．技術室誕生の頃

防災研究所は隔地観測所が多く約半数の人が現地勤務なので組織化は難しいと思っていたが、平成8年5月研究所に技術室が省令で設置された。大変なことになったと思った。技術室が出来て約1年後、平成9年3月上旬、住友先生から室長に推薦したよと言われた。翌4月からJICAの仕事でエジプト行きが決まっていたのと、職場には先輩や同年代の技官が沢山おられたので何で私がと疑問が湧いた。この役職を受けないとすると辞めるしかないとしばらく真剣に考えていた。しかし、ここまでエジプト行きの準備もしてきたし何しろ瀬戸先生と2人だけで行くことになっていたからここで降りることはどうしても出来なかった。4月1日から1ヶ月間の室長業務をどうするのか、早速住友先生は事務方にかけて下さり各種の押印は事務部長がやってくださる事になった。しかし気持ちは重かった。何しろ技術職員の公式の組織化というのは初めての経験であり、これまで歴史もなかったから。事務の組織化は歴史も長く既に確立されており、上から下への業務遂行命令シ

ステムや役付け者の役割義務が明確である。一方、「京都大学防災研究所技術室組織規程」が既に改組前平成8年3月完成していた。今日ではここに書かれている内容についてははっきりと把握できるようになっているが、当時の技術支援の現状から見てこの内容はピンと来なかった。おそらく技官全員の方がそうであったと思う。この規程の中身の解釈はともかく、要は研究所全体にとって技術支援の量的および質的向上と効率化を進めることがわれわれ技術職員に期待されているのだ考えた。しかし現地観測所勤務の技術職員についてどのように位置づけて行くべきなのか、技官全員「技術室」へ一旦引き上げ再配置するのか、等考えたが答えは見つからず悩みが続いた。

17．終わりに

一人10ページ以上は最低ノルマとして書くように出版委員会からお達示があった。自分も同委員会の一員であるからこれは守らなくてはならない。と同時に、背表紙に印刷出来るだけの厚さがなかったら困るので少し頑張ってみて書いた。何か一つの技術的仕事を報告する形でノルマが果たせたら格好がいいのだが、悲しいかなここ5年間というものの自信をもって言えるような技術的な仕事が出来ていない。情けない状態である。はじめにもお断りしたように自分のメモのようになってしまった。だからつまらない原稿になってしまった。今年は6名の退職者がメインで冊子を完成させることになっているので、多分想い出話が中心になるのではないかと感じている。色々書いているうちに昔を思い出すことも多く、この原稿を書いてなければ思い出さなかった事もあった。そういう意味ではこの機会を与えてくれた出版委員会に感謝をしています。ただ心配なのは、時期の誤りや思い違いがあるかも知れない事で、それを調べ直す時間が無くてとりあえず12月末の〆切に間に合わせようとした事である。もし気が付かれたら訂正をして置いてほしいし、そのことを教えていただけたら大変有り難いと思う次第です。

18．謝辞

42年間を振り返った時、何とかここまで勤められたのはまわりの人達のご指導とご理解とご協力に支えられたからだと感謝しています。また大学ではこれまで利潤を追求しなくて良かったことと、競争の世界でなかった事も自分にとって幸いでありました。

最後になりましたが、文中に出てきた方々はもちろんのこと、仕事を通じて知り合えた先生方、技術職員の方々、大学院生さん、総合技術部の仲間達、スポーツで知り合えた人に厚く感謝します。またこの人達のご発展を期待しています。

それからこの原稿作成にご協力いただいた出版委員の多河技官、吉田技官そして和田博夫技官に厚く感謝します。